

Motor

Patent Number: EP1076398
 Publication date: 2001-02-14
 Inventor(s): WROBEL GUENTER (DE)
 Applicant(s): PAPST MOTOREN GMBH & CO KG (DE)
 Requested Patent: EP1076398, A3
 Application Number: EP20000115876 20000725
 Priority Number(s): DE19992013442U 19990810
 IPC Classification: H02K5/16
 EC Classification: H02K5/16E
 Equivalents:
 Cited Documents: US5274289; US5258672; US5743656; EP0658895; US5806169; JP10191611

Abstract

The motor is such that the cap (70) in the region of its inner circumference (18) has radial chambers (82) for the reception of lubricating medium. The chambers (82) stand at least partly in direct communication with the assigned endfaces (64) of the plain bearing element (18), enabling a return flow of the lubrication medium from the cap (70) to the plain bearing element (18). The cavities formed by the chambers (82) together with the assigned endface (64) of the plain bearing element are sealed by parts (66) of the cap (70) lying against this endface (64), radially outwards.

Data supplied from the **esp@cenet** database - I2

Description

[0001] Die Erfindung betrifft einen Motor mit einem mit einer Rotorwelle versehenen Rotor und einem Stator, in dessen radial innerem Bereich sich ein Lagertragrohr befindet, in dem ein Gleitlagerelement für die Lagerung der Rotorwelle angeordnet ist. Ein derartiger Motor ist bekannt aus der US 4 955 791.

[0002] Es ist eine Aufgabe der Erfindung, einen neuen Motor der genannten Art bereitzustellen.

[0003] Nach der Erfindung wird diese Aufgabe gelöst durch einen Motor gemäss Patentanspruch 1. Dadurch, dass die radialen Kammern der Kappe mit der zugeordneten Stirnseite des Gleitlagerelements in direkter Verbindung stehen, wird ein einfacher, direkter Kreislauf des Schmiermittels im Lagersystem ermöglicht. Die gegen die Stirnseite des Gleitlagerelements anliegenden Teile der Kappe bilden im Zusammenwirken mit dem Gleitlagerelement Hohlräume, welche radial nach aussen im wesentlichen abgeschlossen sind, so dass sich eine platzsparende Bauweise ergibt und im Inneren des Motors ein im wesentlichen geschlossener Schmiermittel-Kreislauf entsteht, was Schmiermittelverluste reduziert und zu einer langen Lebensdauer des Motors beiträgt.

[0004] Eine bevorzugte Weiterbildung der Erfindung ist Gegenstand des Anspruchs 5. Durch diese Abdichtung wird die Lebensdauer des Motors weiter erhöht, da sie einen Verlust von Schmiermittel im Bereich der Kappe weitgehend verhindert.

[0005] Weitere Einzelheiten und vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus dem im folgenden beschriebenen und in der Zeichnung dargestellten, in keiner Weise als Einschränkung der Erfindung zu verstehenden Ausführungsbeispiel, sowie aus den Unteransprüchen. Es zeigt:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch eine bevorzugte Ausführungsform eines erfindungsgemässen



(19)

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 076 398 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
14.02.2001 Patentblatt 2001/07

(51) Int. Cl.⁷: H02K 5/16

(21) Anmeldenummer: 00115876.5

(22) Anmeldetag: 25.07.2000

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU

MC NL PT SE

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 10.08.1999 DE 29913442 U

(71) Anmelder:
Papst-Motoren GmbH & Co. KG
78112 St. Georgen (DE)

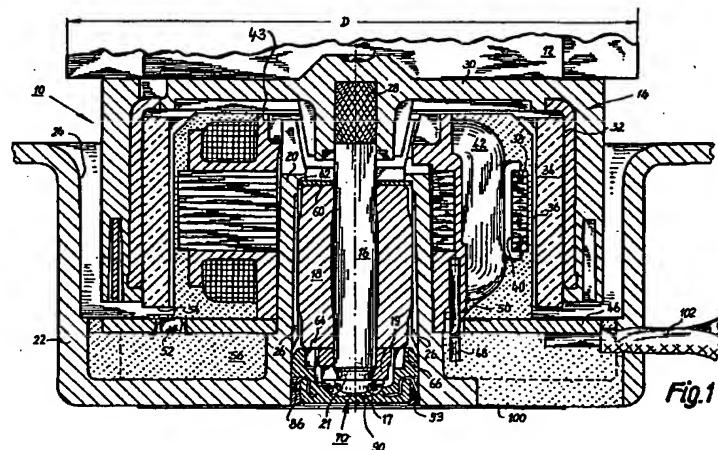
(72) Erfinder: Wrobel, Günter
78050 VS-Villingen (DE)

(74) Vertreter:
Raible, Hans, Dipl.-Ing.
Schoderstrasse 10
70192 Stuttgart (DE)

(54) Motor

(57) Ein Motor hat einen Rotor (14), der mit einer Rotorwelle (16) versehen ist. Ferner hat er einen Stator (38, 42), in dessen radial innerem Bereich sich ein Lagertragrohr (20) befindet, in welchem ein Gleitlagerelement (18) für die Lagerung der Rotorwelle (16) angeordnet ist. Im Bereich des freien Endes (17) der Rotorwelle befindet sich eine Kappe (70), welche radial abstehende Krallen (86) aufweist, mit deren Hilfe die in einem zugeordneten Bereich des Lagertragrohrs (20) befestigt ist und dabei das Gleitlagerelement (18) durch Druck auf dessen der Kappe (70) zugeordnete Stirnseite (64) in seiner axialen Lage im Lagertragrohr (20) fixiert. Die Kappe (70) hat im Bereich ihres Innenumfangs (18) radiale Kammern (82) für die Aufnahme von

Schmiermitteln. Diese Kammern stehen mindestens teilweise mit der zugeordneten Stirnseite (64) des Gleitlagerelements (18) in direkter Verbindung, um ein Zurückströmen von Schmiermittel aus der Kappe (70) zum Gleitlagerelement (18) zu ermöglichen. Die von den Kammern (82) zusammen mit der zugeordneten Stirnseite (64) des Gleitlagerelements (18) gebildeten Hohlräume sind durch gegen diese Stirnseite anliegende Teile (66) der Kappe (70) radial nach außen im wesentlichen abgeschlossen. Hierdurch ergibt sich ein im wesentlichen geschlossener Ölkreislauf im Inneren des Motors.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Motor mit einem mit einer Rotorwelle versehenen Rotor und einem Stator, in dessen radial innerem Bereich sich ein Lagertragrohr befindet, in dem ein Gleitlagerelement für die Lagerung der Rotorwelle angeordnet ist. Ein derartiger Motor ist bekannt aus der US 4 955 791.

[0002] Es ist eine Aufgabe der Erfindung, einen neuen Motor der genannten Art bereitzustellen.

[0003] Nach der Erfindung wird diese Aufgabe gelöst durch einen Motor gemäß Patentanspruch 1. Dadurch, dass die radialen Kammern der Kappe mit der zugeordneten Stirnseite des Gleitlagerelements in direkter Verbindung stehen, wird ein einfacher, direkter Kreislauf des Schmiermittels im Lagersystem ermöglicht. Die gegen die Stirnseite des Gleitlagerelements anliegenden Teile der Kappe bilden im Zusammenwirken mit dem Gleitlagerelement Hohlräume, welche radial nach außen im wesentlichen abgeschlossen sind, so dass sich eine platzsparende Bauweise ergibt und im Inneren des Motors ein im wesentlichen geschlossener Schmiermittel-Kreislauf entsteht, was Schmiermittelverluste reduziert und zu einer langen Lebensdauer des Motors beiträgt.

[0004] Eine bevorzugte Weiterbildung der Erfindung ist Gegenstand des Anspruchs 5. Durch diese Abdichtung wird die Lebensdauer des Motors weiter erhöht, da sie einen Verlust von Schmiermittel im Bereich der Kappe weitgehend verhindert.

[0005] Weitere Einzelheiten und vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus dem im folgenden beschriebenen und in der Zeichnung dargestellten, in keiner Weise als Einschränkung der Erfindung zu verstehenden Ausführungsbeispiel, sowie aus den Unteransprüchen. Es zeigt:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch eine bevorzugte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Motors, hier in Gestalt eines elektronisch kommutierten Außenläufermotors (ECM),

Fig. 2 eine teilweise Draufsicht auf ein Verschlussteil für das in Fig. 1 untere Ende des Lagertragrohres, gesehen in Richtung des Pfeiles II in Fig. 3 und in seinem Zustand vor der Montage,

Fig. 3 einen Schnitt durch das Verschlussteil, gesehen in Richtung der Linie III-III der Fig. 2, ebenfalls im Zustand vor der Montage,

Fig. 4 eine Draufsicht auf das Verschlussteil der Fig. 2 und 3, gesehen in Richtung des Pfeiles IV der Fig. 3 und ebenfalls im Zustand vor der Montage,

Fig. 5 eine Draufsicht auf ein Band, aus dem Teile

zum Bilden einer Federkralle ausgestanzt und tiefgezogen worden sind, und

5 Fig. 6 einen Schnitt, gesehen längs der Linie VI-VI der Fig. 5

[0006] Fig. 1 zeigt stark vergrößert einen Längsschnitt durch einen elektronisch kommutierten Außenläufermotor 10, der zum Antrieb eines Radiallüfterrades 12 dient, welches auf der Oberseite eines Außenrotors 14 angeordnet ist und von diesem direkt angetrieben wird. Der Außenrotor 14 kann z.B. einen Außendurchmesser von 35 mm haben, und das Radiallüfterrad 12 einen Durchmesser D von 40 mm. Das Ausführungsbeispiel zeigt also einen Kleinstmotor.

[0007] Der Außenrotor 14 hat eine Rotorwelle 16, zu deren radialer Lagerung ein Doppel-Sinterlager 18 bekannter Bauart dient, das in einem Lagertragrohr 20 angeordnet ist, welches mit nach oben ragenden Fortsätzen versehen ist. Die Rotorwelle 16 hat an ihrem freien Ende eine Spurkuppe 17, die zur axialen Lagerung des Rotors 14 in Richtung nach unten dient. Zur Lagerung in Richtung nach oben dient ein Anlaufglied 19, das in einer Nut 21 der Welle 16 befestigt ist.

[0008] Das Lagertragrohr 20 ist einstückig ausgebildet mit einem Trägerteil 22, das eine Art runde Rinne 24 bildet, in welcher der Motor 10 zum großen Teil angeordnet ist. Trägerteil 22 und Lagertragrohr 20 können zur Gewichtersparnis als Formstück aus einem geeigneten Kunststoff hergestellt werden.

[0009] Das Lagertragrohr 20 hat auf seiner Innenseite axiale Kanäle 26, die einen Umlauf von Schmierstoff ermöglichen.

[0010] An das in Fig. 1 obere Ende 28 der Rotorwelle 16 ist ein glockenförmiges Trägerteil 30 aus Kunststoff angespritzt. In dieses Teil 30 ist ein etwa zylindrisches magnetisches Rückschlussteil 32 (Weich-eisen) eingespritzt, und in diesem befindet sich ein radial magnetisierter Rotormagnet 34.

[0011] Innerhalb des Rotormagneten 34, und durch einen Luftspalt 36 von diesem getrennt, befindet sich ein Statorblechpaket 38, in dessen Nuten 40 eine Statorwicklung 42 angeordnet ist, die wie dargestellt auf einem Wickelkörper 43 angeordnet ist.

[0012] Wie man aus Fig. 1 erkennt, ist das Statorblechpaket 38 symmetrisch zum Rotormagneten 34 angeordnet, d.h. in der axialen Lage, in die sich der Rotor 14 frei einstellen würde, wenn er axial nicht gelagert wäre und wenn keine sonstigen axialen Kräfte auf ihn wirken. Das Statorblechpaket 38 ist auf der Außenseite des Lagertragrohrs 20 befestigt.

[0013] An der unteren Seite des Stators befindet sich eine Leiterplatte 46. Durch diese ragen Stifte 48, die am Wickelkörper 43 befestigt sind und an denen die Anschlüsse 50 der Statorwicklung 42 angeschlossen sind. Auch befindet sich in der Leiterplatte 46 ein Hall-IC 52, der vom Rotormagneten 34 gesteuert wird und deshalb in der Nähe von dessen Stirnseite 54 angeordnet

ist. Der Stator und die Leiterplatte 46 sind in der dargestellten Weise mit einem Kunststoff 56 umspritzt, um sie gegen Feuchtigkeit etc. zu schützen. Der Kunststoff 56 erstreckt sich auch über den gesamten Außenumfang des Stators, also bis in den Luftspalt 36, so daß der Stator im Bereich des Luftspalts eine zylindrische Umfangsfläche hat.

[0014] Das Sinter-Doppel-lager 18 liegt, wie dargestellt, mit seinem in Fig. 1 oberen Ende gegen eine Ringscheibe 60 an, deren äußerer Rand an einer Schulter 62 auf der Innenseite des Lagertragrohrs 20 abgestützt ist und deren innerer Rand sich praktisch bis zur Welle 16 erstreckt. Gegen das untere Ende 64 des Sinter-Doppel-lagers 18 liegen das Anlaufteil 19 und der obere Rand 66 (vgl. Fig. 3 und 4) eines Kunststoff-Verschlussteils 70 an, das in den Fig. 2 bis 4 in einem noch größeren Massstab dargestellt ist, um seine verschiedenen Einzelheiten sichtbar zu machen. In dieses Verschlussteil 70 ist eine Federkralle 72 eingespritzt, die dazu dient, dieses Verschlussteil 70 in einer definierten Lage fest im Lagertragrohr 20 zu verankern, wie das Fig. 1 zeigt. Man kann dieses Verschlussteil 70 auch als Stopfen bezeichnen, oder als Kappe oder Verschlusskappe, und das gesamte Teil als Federkrallenkappe oder -stopfen.

[0015] Das Verschlussteil 70 hat auf seiner Innenseite eine Ausnehmung 74 mit einer Bodenmulde 76 (Fig. 3), gegen die ggf. die Spurkuppe 17 anliegt und so eines der Axiallager für die Rotorwelle 16 bildet. Im Bereich dieser Bodenmulde 76 hat das Federkrallenteil 72 eine Ausnehmung 78, deren Form aus Fig. 5 hervorgeht. Dadurch ist das Verschlussteil 70 im Bereich der Bodenmulde 76 elastisch, und kann deshalb Stöße besser dämpfen. Dies trägt zu einem ruhigen Lauf des Motors bei.

[0016] Im Anschluss an die Bodenmulde 76 erweitert sich das Teil 70 zu einer Ausnehmung 80 (Fig. 3) größeren Durchmessers, an deren Peripherie zwölf Kammern 82 vorgesehen sind, in denen sich Schmieröl sammeln kann, das vom Anlaufglied 19 abgeschleudert wurde. Da diese Kammern 82 in Richtung zum Sinterlager 18 geöffnet sind, kann das Öl aus ihnen zum Sinterlager 18 zurückströmen und einen Schmierkreislauf aufrechterhalten, was zu einer hohen Lebensdauer des Motors 10 führt.

[0017] Das Federkrallenteil 72, z.B. aus Stahl- oder Bronzeblech, hat an seiner Peripherie acht Blechlappen 86, die im Zustand vor der Montage radial nach außen ragen. Sie befinden sich im Bereich einer Ringschulter 88 des Verschlussteils 70. Diese Ringschulter verbindet einen zylindrischen Abschnitt 91 kleineren Durchmessers mit einem zylindrischen Abschnitt 92 größeren Durchmessers und ermöglicht gemäß Fig. 1 ein Abbiegen der Blechlappen 86 mit einem ausreichend großen Biegeradius, aber nur nach unten. Wie in Fig. 5 ange-deutet, entstehen die Lappen 86 durch Abtrennen der Peripherie eines Stanzteils 85 längs einer strichpunktiert angedeuteten Linie 87.

[0018] Nach der Montage des Rotors 14, d.h. nach Befestigung des Anlageglieds 19 in der Nut 21, wird also das Verschlussglied 70 von unten in das Innere des Lagertragrohrs 20 eingepresst. Dabei biegen sich die Blechlappen 86 um und werden zu Blechkralle, die sich im Lagertragrohr 20 verankern. Das Verschlussglied 70 presst mit seinem oberen Rand 66 das Sinter-Doppel-lager 18 nach oben gegen die Ringscheibe 60 und fixiert dadurch dieses Sinterlager 18. Gleichzeitig bildet das Verschlussglied 70 in der beschriebenen Weise mit seiner Bodenmulde 76 eine Lagerfläche für die axiale Lagerung der Spurkuppe 17 der Rotorwelle 16. Dies ermöglicht eine Lagerung des Rotors 14, ohne dass diesen eine Magnetkraft nach unten oder oben zieht. Das Fehlen einer solchen Magnetkraft, die auch als "magnetischer Zug" bezeichnet wird, führt zu einem leiseren Lauf des Motors, da die Größe einer derartigen Magnetkraft von der Drehstellung des Rotors 14 abhängig ist, so dass bei einer Drehung des Rotors 14 diese Magnetkraft periodisch fluktuiert würde.

[0019] Wie man aus Fig. 1 klar erkennt, ist am unteren Ende der Spurkuppe 17 ein kleines Spiel 90 von ca. 0,2 mm vorgesehen, wenn das Anlaufglied 19 gegen das untere Ende 64 des Sinterlagers 18 anliegt. Wenn z.B. bei der Drehung des Rotors 14 das Lüfterrad 12 auf den Rotor 14 eine nach unten wirkende Kraft erzeugt, legt sich die Spurkuppe 17 gegen die Bodenmulde 76, die dann als Axiallager für den Rotor 14 wirkt.

[0020] Nach der Fixierung des Verschlussteils 70 wird der freie Raum zwischen diesem und der Innenseite des Lagertragrohrs 20 mit einem Klebstoff 93 (oder einer geeigneten Dichtmasse) gefüllt, um dort das Austreten von Schmieröl zu verhindern. Hierdurch wird die Lebensdauer des Motors 10 erhöht, da dann das Öl im Inneren des Lagers zirkuliert.

[0021] Auf dem unteren Teil des Motors 10 wird abschließend ein Typenschild 100 aufgebracht, welches die Verschlusskappe 70 überdeckt und diese für den Benutzer unsichtbar macht. Ein Anschlusskabel des Motors 10 ist mit 102 bezeichnet. Solche Motoren laufen typisch mit einer Gleichspannung von 12 oder 24 V.

[0022] Naturgemäß sind im Rahmen der vorliegenden Erfindung vielfache Abwandlungen und Modifikationen möglich.

Patentansprüche

1. Motor mit einem mit einer Rotorwelle (16) versehenen Rotor (14) und einem Stator (38, 42), in dessen radial innerem Bereich sich ein Lagertragrohr (20) befindet, in welchem ein Gleitlagerelement (18) für die Lagerung der Rotorwelle (16) angeordnet ist,

mit einer im Bereich des freien Endes (17) der Rotorwelle (16) vorgesehenen Kappe (70), welche radial abstehende Krallen (86) aufweist, mit deren Hilfe sie in einem zugeordneten

ten Bereich des Lagertragrohrs (20) befestigt ist und das Gleitlagerelement (18) in seiner axialen Lage im Lagertragrohr (20) fixiert, wobei die Kappe (70) im Bereich ihres Innenumfangs (18) radiale Kammern (82) für die Aufnahme von Schmiermittel aufweist, welche Kammern (82) mindestens teilweise mit der zugeordneten Stirnseite (64) des Gleitlagerelements (18) in direkter Verbindung stehen, um ein Zurückströmen von Schmiermittel aus der Kappe (70) zum Gleitlagerelement (18) zu ermöglichen, und die von den Kammern (82) zusammen mit der zugeordneten Stirnseite (64) des Gleitlagerelements (18) gebildeten Hohlräume durch gegen diese Stirnseite (64) anliegende Teile (66) der Kappe (70) radial nach außen im wesentlichen abgeschlossen sind.

2. Motor nach Anspruch 1, bei welchem am freien Ende der Welle (16) eine Spurkuppe (17) vorgesehen ist, welche mit der ihr gegenüberliegenden Seite (76) der Kappe (70) zusammenwirkt, um mit dieser ein Axiallager für den Rotor (14) zu bilden.

3. Motor nach Anspruch 1 oder 2, bei welchem das Gleitlagerelement ein Sinter-Doppellager (18) aufweist.

4. Motor nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, bei welchem auf der vom freien Ende der Rotorwelle (16) abgewandten Seite des Gleitlagerelements (18) ein Anschlag (60, 62) im Lagertragrohr (20) vorgesehen ist, zwischen welchem und der Kappe (70) das Gleitlagerelement (18) im Lagertragrohr (20) axial fixiert ist.

5. Motor nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, bei welchem zwischen der Kappe (70) und dem Lagertragrohr (20) eine Abdichtung (93) vorgesehen ist, welche einem Austritt von Schmiermittel zwischen Kappe (70) und Lagertragrohr (20) entgegenwirkt.

6. Motor nach Anspruch 5, bei welchem die Abdichtung (93) als Klebstoff ausgebildet ist.

7. Motor nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, bei welchem im Bereich des freien Endes der Rotorwelle (16) an dieser ein Lagerelement (19) befestigt ist, welches mit dem ihm gegenüberliegenden Ende des Gleitlagerelements (18) ein Axiallager für die Rotorwelle (16) bildet und ein Herausziehen der Rotorwelle (16) aus dem Gleitlagerelement (18) verhindert.

8. Motor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welchem die radial abstehenden Krallen (86)

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

beim Einpressen in das Lagertragrohr (20) an einer Stelle abbiegbar sind, die radial innerhalb des größten Außenumfangs (92) des Kunststoffteils der Kappe (70) liegt.

9. Motor nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, welcher als Außenläufermotor (10) ausgebildet ist, dessen Außenrotor (14) als permanentmagnetischer Außenrotor ausgebildet ist, und der einen Stator mit einem Statorblechpaket (38) aufweist, das sich radial innerhalb des Rotormagneten (34) befindet.

10. Motor nach Anspruch 9, bei welchem der Rotor (14) im wesentlichen in einem magnetischen Gleichgewichtszustand relativ zum Statorblechpaket (38) angeordnet ist, um eine in Achsrichtung wirkende magnetische Kraft zwischen Rotor (14) und Stator (38) zu reduzieren oder zu vermeiden.

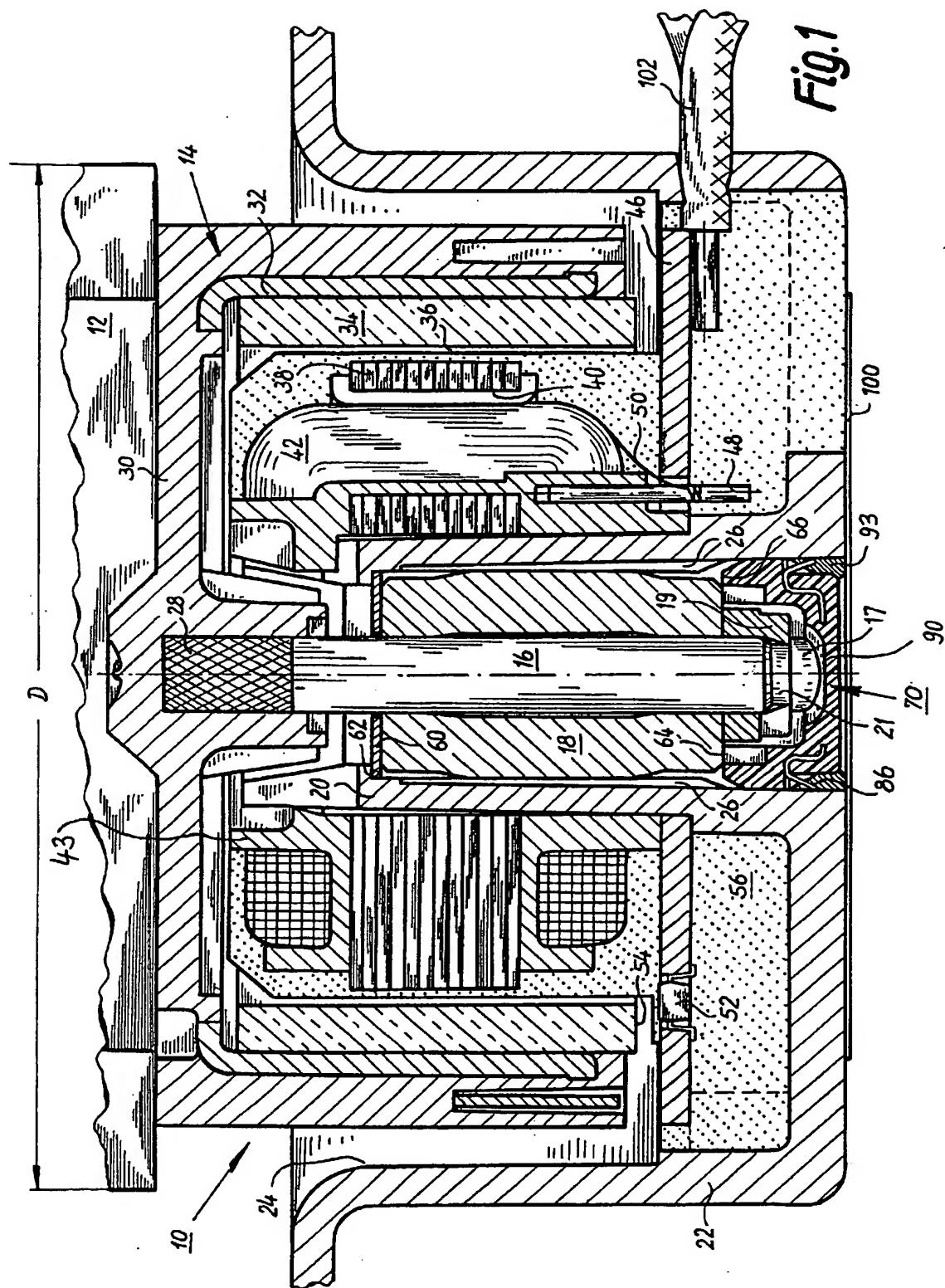
11. Motor nach Anspruch 9 oder 10, bei welchem der Innenstator (38) mit einem Kunststoff (56) umspritzt ist.

12. Motor nach Anspruch 11, bei welchem die Kunststoffumspritzung (56) die Luftspaltseite des Innenstators (38) überdeckt.

13. Motor nach Anspruch 11 oder 12, bei welchem die Kunststoffumspritzung (56) eine dem Innenstator (38) zugeordnete Leiterplatte (46) mindestens teilweise überdeckt.

14. Motor nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, bei welchem die axiale Lagerung der Rotorwelle (16) ein Spiel (90) aufweist.

15. Motor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welchem die Kappe (70) das Gleitlagerelement (18) durch Beaufschlagung von dessen der Kappe (70) zugewandter Stirnseite (64) in seiner axialen Lage im Lagertragrohr (20) fixiert.



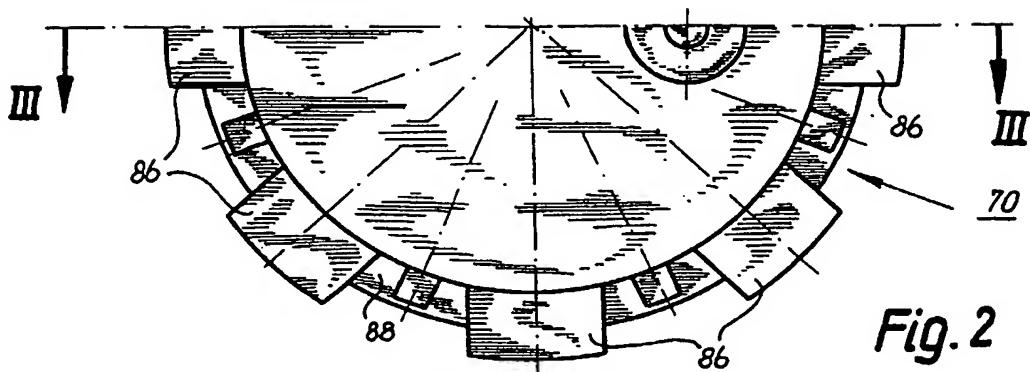


Fig. 2

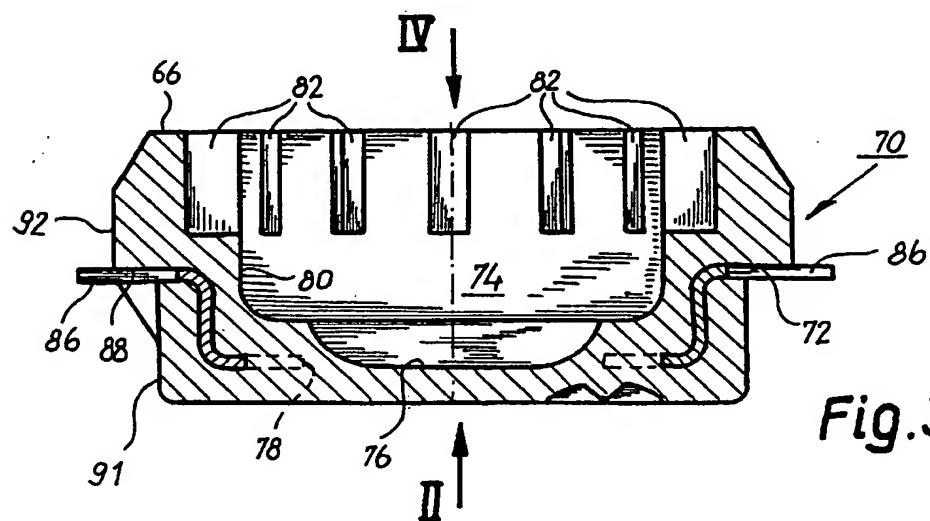


Fig. 3

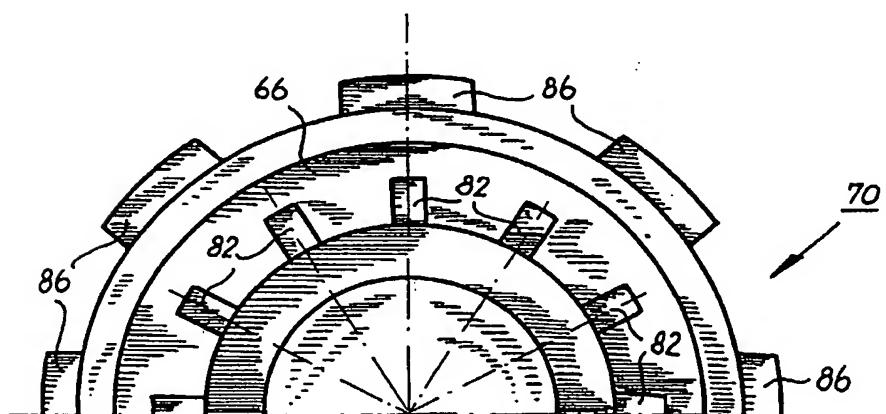


Fig. 4

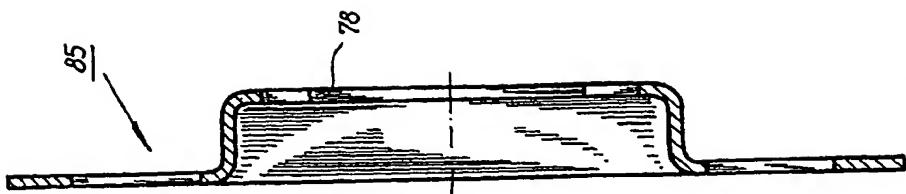


Fig. 6

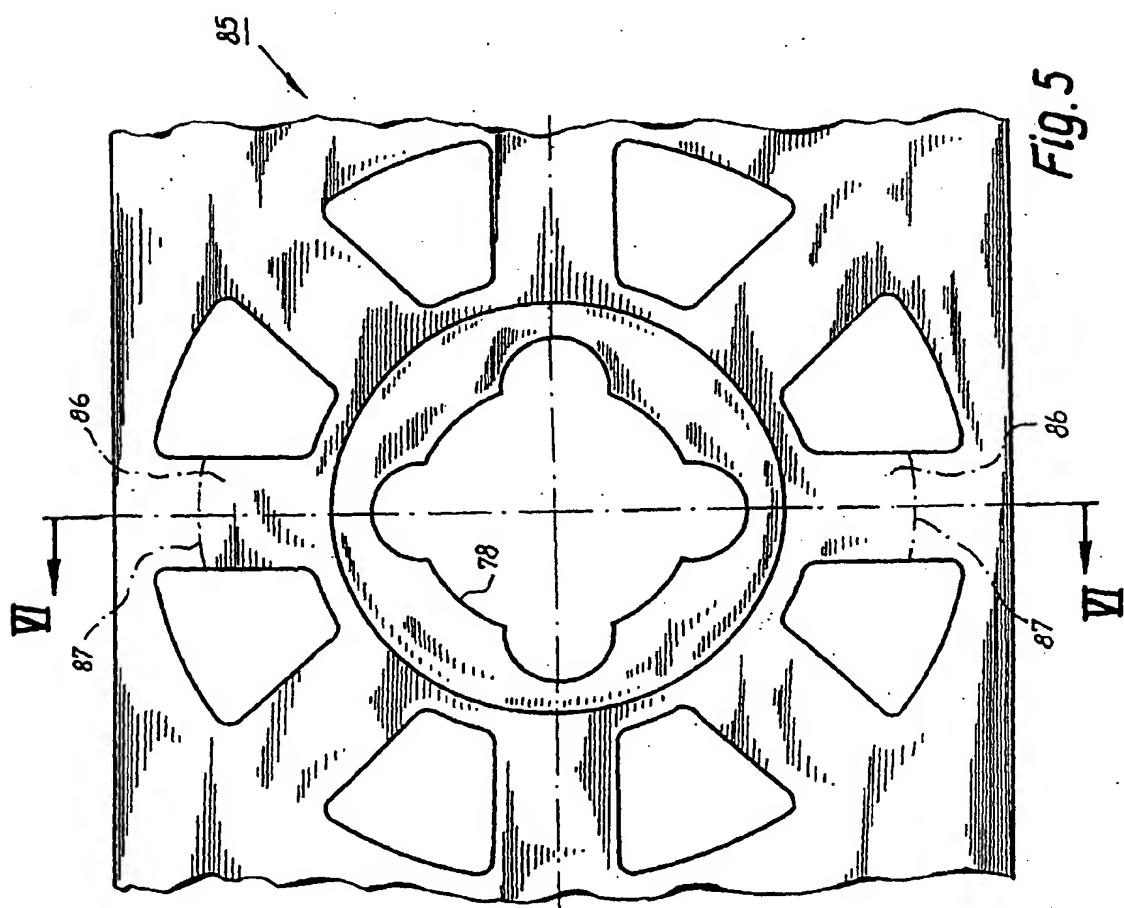


Fig. 5